

2002P04864

319

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **05149204 A**(43) Date of publication of application: **15.06.93**

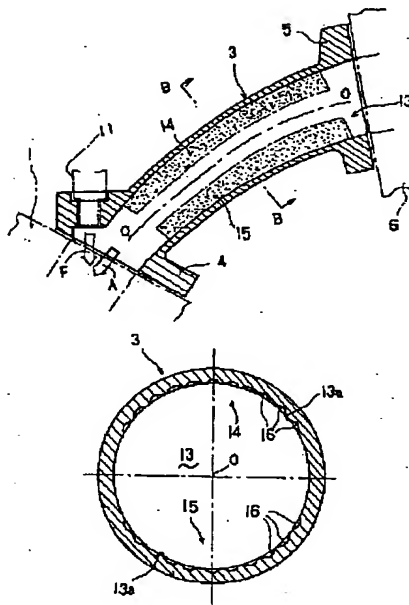
(51) Int. Cl. **F02M 35/10**
F02M 29/00

(21) Application number: **03315971**(71) Applicant: **ASAHI TEC CORP**(22) Date of filing: **29.11.91**(72) Inventor: **MATSUSHITA KIYOSHI****(54) INTAKE TUBE FOR ENGINE****(57) Abstract:**

PURPOSE: To obtain an intake tube which disperses fuel uniformly over the whole intake air at the low speed rotation of an engine without degrading the performance of the engine at the high speed rotation of the engine.

CONSTITUTION: Unevenness ranges 14, 15 whose surfaces are of numerous uneven shapes are formed in the wall surface 13a of an intake passage 13 in an intake tube 3 for engine. It is thereby possible to keep the flow of intake air in a weak turbulence condition.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio



THIS PAGE BLANK (USPTO)

Disclaimer:

This English translation is produced by machine translation and may contain errors. The JPO, the NCIP, and those who drafted this document in the original language are not responsible for the result of the translation.

Notes:

1. Untranslatable words are replaced with asterisks (****).
2. Texts in the figures are not translated and shown as it is.

Translated: 18:46:57 JST 12/14/2004

Dictionary: Last updated 10/12/2004 / Priority:

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The inlet pipe for engines characterized by forming in the wall surface of the suction passage of the inlet pipe for engines the concavo-convex field which made the surface many small letters of irregularity.

[Claim 2] the object for casting by which the inlet pipe was made into the product made from a casting, and said concavo-convex field formed irregularity in the surface in the inlet pipe for engines according to claim 1 -- the inlet pipe for engines characterized by forming using a core.

[Claim 3] It is the inlet pipe for engines characterized by for said concavo-convex field having formed many crevices in the wall surface of a suction passage, and making them the letter of irregularity in the inlet pipe for engines according to claim 1 or 2.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the inlet pipe for engines.

[0002]

[Description of the Prior Art] The inlet pipe for engines supplies inhalation of air of combustion air, gaseous mixture, etc. in a cylinder through an engine inlet port from the suction passage.

[0003] And in order to aim at buildup of an engine output, it is required to increase the inspired air volume supplied in a cylinder.

[0004] For this reason, generally the wall surface of the suction passage is conventionally formed smoothly under the intention which aims at reduction of the flow resistance of inhalation of air in a suction passage.

[0005]

[Problem to be solved by the invention] by the way, when the wall surface of a suction passage is smooth in this way Since the inhalation of air whose idle state the engine suited in the suction passage by the low speed rotary at the beginning of the intake stroke is slowly inhaled in a cylinder, the flow of inhalation of air will be supplied in a cylinder in the state (only henceforth a laminar-flow state) near a laminar flow.

[0006] And generally, the mixed state of fuels, such as a gasoline of a under [inhalation of air], is influenced [engine output] more how, and this is the same also in the beginning of the intake stroke in the low speed rotary of the above mentioned engine.

[0007] Although what injects a fuel with an injector by the downstream of a suction passage, and the thing which atomizes a fuel with a carburetor and is supplied by the upstream of a

suction passage are common knowledge as a supplying system of the fuel to inhalation of air. Even if it is which method, distribution of the fuel under inhalation of air supplied in a cylinder under the situation of the engine above is not fully performed.

[0008] That is, in the case of the former, it can be injected and supplied in the direction which intersects the elementary stream of inhalation of air by a fixed pressure, the motion inertia and the motion inertia of a fuel particle which inhalation of air has cannot balance, and the fuel from an injector cannot make each part under inhalation of air distribute an equal quantity of a fuel for a fuel particle physically to it.

[0009] Moreover, when the inhalation of air which includes the fuel atomized by the carburetor in the case of the latter will be in a quiescent state mostly temporarily within an inlet pipe, it is because the fuel particle contained during inhalation of air is unevenly distributed in the lower part in an inlet pipe.

[0010] And since these inhalation of air is supplied to an inlet port in the state of a laminar flow as mentioned above, the maldistribution of the fuel of a under [inhalation of air] will be supplied in a cylinder as it is.

[0011] Therefore, in any [these] case, in the engine under the aforementioned situation, it is difficult to obtain good combustion of a fuel.

[0012] This invention was made based on such a background, it is rare to reduce the engine engine performance at the time of an engine high velocity revolution, and it aims it at offering the inlet pipe which makes homogeneity distribute a fuel over the whole inhalation of air at the time of an engine low speed rotary.

[0013]

[Means for solving problem] In order to attain this object, invention according to claim 1 is characterized by forming in the wall surface of the suction passage of the inlet pipe for engines the concavo-convex field which made the surface many small letters of irregularity.

[0014]

[Function] Since the concavo-convex field is formed in the wall surface of a suction passage even when the inhalation of air whose idle state the engine suited in the suction passage by the low speed rotary at the beginning of the intake stroke etc. is slowly inhaled in a cylinder according to invention according to claim 1, the flow of the inhalation of air which reaches an inlet port will be in a weak turbulent flow condition.

[0015] Therefore, even if the fuel supplied to this inhalation of air is unevenly distributed, it is agitated by this turbulent flow component and distribution of a fuel is performed over the whole inhalation of air.

[0016] And since said concavo-convex field makes the surface many small letters of irregularity. Since inhalation of air mainly flows through the inside of this concavo-convex field linearly at high speed at the time of an engine high velocity revolution, a touch area with a wall surface is small, it is rare to reduce suction efficiency, and it rare to reduce the engine engine performance.

[0017] Therefore, it is rare to reduce the engine engine performance at the time of an engine high velocity revolution, and the inlet pipe which makes homogeneity distribute a fuel over the whole inhalation of air at the time of an engine low speed rotary can be offered.

[0018]

[Working example] Although the example shown in drawing explains this invention hereafter, the engine outline in which it was first equipped with the inlet manifold as an example is explained.

[0019] In drawing 2 , 1 is an engine and 2 is an inlet manifold.

[0020] An engine 1 is a multiple cylinder engine which has four cylinders, and is what is called fuel injection type engine.

[0021] The inlet manifold 2 was formed in one with the casting, it has four inlet pipes 3 and the surge tank side bracket 5 is formed in the other end of each inlet pipe 3 for the engine side

bracket 4 at one again at the end section of each inlet pipe 3.

[0022] Such an inlet manifold 2 is supported by attaching said engine side bracket 4 to an engine 1, and the surge tank side bracket 5 of this inlet manifold 2 is equipped with the surge tank 6.

[0023] And the opening edge 6a by the side of the end of this surge tank 6 is equipped with throttle-valve equipment 7, and the air cleaner 8 is supported through this throttle-valve equipment 7.

[0024] Moreover, the injector 11 injected and supplied to it while inhaling a fuel for every cylinder of an engine 1 is installed in the engine side bracket 4 of said inlet manifold 2.

[0025] The fuel tube 12 prolonged from a non-illustrated fuel tank is connected to these injectors 11. The fuel pressurized by the predetermined pressure is supplied and injection supply is carried out from each of these injectors 11 into each cylinder of an engine 1 to the timing with optimum dose of suitable fuels controlled by the non-illustrated computer.

[0026] [the air content inhaled as inhalation of air from said air cleaner 8] on the other hand It is controlled by the opening of the throttle valve 7a by operation of a non-illustrated accelerator pedal, and is inhaled in a surge tank 6, and the air in a surge tank 6 is inhaled in a cylinder from the inlet port of each cylinder through the suction passage 13 of each inlet pipe 3.

[0027] And gaseous mixture is generated by carrying out injection supply of the fuels, such as a gasoline, from said each injector 11 into the air supplied through said each inlet pipe 3.

[0028] Thus, the detail of the inlet manifold 2 with which the engine 1 is equipped is as mainly being shown in drawing 1 , 3, and 4. In addition, about the center line (C-C line) of drawing 3 , this inlet manifold 2 is an object configuration, and has omitted the graphic display by the side of an end in drawing 3 .

[0029] The suction passage 13 which is open for free passage to the inlet port of each cylinder of said engine 1, respectively is formed in the interior of each inlet pipe 3 of this inlet manifold 2 (refer to drawing 3), and the 1st and the 2nd concavo-convex field 14, and 15 are formed in the wall surface of this suction passage 13 (refer to drawing 1 and drawing 4). In addition, an O-O line is a center line of the suction passage 13 among drawing.

[0030] [these the 1st and 2nd concavo-convex field 14, and 15] It is the field which formed the shape of surface type of the wall surface of the suction passage 13 in the shape of [many / small] irregularity, in this example, by drawing 5 and 6, as shown in a detail, high density arrangement of many small circular crevices 16 is carried out on the wall surface 13a of the suction passage 13, and it forms.

[0031] That is, in said 1st [the] and the 2nd concavo-convex field 14, and 15, a crevice 16 is that to which the diameter d was 3mm - 5mm, and it set the depth to 2mm - about 3mm in general, sets the interval dimension between each crevice 16 to 2d, and carries out high density arrangement.

[0032] Of this, in these the 1st and 2nd concavo-convex field 14, and 15, as shown in drawing 6 , a wall surface 13a and said crevice 16 are located in the suction passage 13 by turns, and the surface is formed in the shape of irregularity.

[0033] such the 1st of structure and the 2nd concavo-convex field 14, and each crevice 16 of 15 are shown in drawing 7 , and are explained below -- as -- the time of casting of the inlet manifold 2 -- the object for casting -- it is simultaneously formed using a core 21.

[0034] That is, in drawing 7 , 22 is the sand mold of the inlet manifold 2, and has a punch 23 and a bottom part 24.

[0035] and the object for casting -- as shown in drawing 8 , die forming of the core 21 is carried out by filling up with and pressurizing core sand between the up-and-down die 25 and 26.

[0036] the die 25 of said upper and lower sides, and the mold face of 26 -- said crevice 16 -- this object for casting -- in order to form by a core 21 many shaping crevices 27 are formed

corresponding to said crevice 16, and said core sand is pressurized by the up-and-down die 25 and 26 by this -- the object for casting -- heights 28 are simultaneously formed in the surface of a core 21.

[0037] carrying out said heights 28 in this way -- the object for casting -- the ** in which said heights 28 do not interfere with the up-and-down die 25 and 26 since it is formed in the surface of a core 21 -- said object for casting -- it is necessary to be able to unmold without damaging a core 21 from the up-and-down die 25 and 26.

[0038] In addition, in drawing 8, an arrow head shows the up-and-down die 25 and the unmolding direction of 26.

[0039] therefore -- forming said heights 28 in the upper part of the top die 25, and the lower part of the bottom die 26 in this example at a separation state -- formation and the object for casting of heights 28 -- coexistence with unmolding of a core 21 is aimed at.

[0040] Namely, depending on the heights 28 according [said 1st concavo-convex field 14] to said bottom die 26 again, said 2nd concavo-convex field 15 is mutually formed in a separation state of the heights 28 fabricated by said top die 25.

[0041] such an object for casting -- although the 1st and the 2nd concavo-convex field 14 where many crevices 16 crowd as mentioned above, and 15 are formed in the wall surface 13a of the suction passage 13 of each inlet pipe 3 of the inlet manifold 2 cast using the core 21 As for the wall surface 13a of such a suction passage 13, finish is smoothly performed by honing etc. as usual (refer to the imaginary line of drawing 6).

[0042] Though it is the wall surface 13a smoothness of the suction passage 13, the concavo-convex field 14 where many small crevices 16 crowded, and the inlet pipe 3 which has 15 are obtained by this.

[0043] Thus, in each inlet pipe 3 of the obtained inlet manifold 2, it is arranged so that the 1st concavo-convex field 14 and the 2nd concavo-convex field 15 may surround the perimeter of the suction passage 13 in general on the upper wall side and lower wall surface of the suction passage 13 (refer to drawing 1 and drawing 4).

[0044] Therefore, the opening of a throttle valve 7 is small, and it is the case where the engine 1 is rotating at a low speed, and when the inhalation of air which suited the quiescent state in the inlet pipe 3 especially at the time of a start of the intake stroke starts migration to the engine 1 side, the traveling speed of inhalation of air is a low speed comparatively.

[0045] In this case, in the 1st of the suction passage 13 and the 2nd concavo-convex field 14, and 15, inhalation of air A will move along the wall surface 13a which forms the surface, and many crevices 16, the part located in the periphery section of inhalation of air A will perform reversal etc. by said crevice 16, and, thereby, inhalation of air A will be in a weak turbulent flow condition.

[0046] Although the fuel F of requirements is injected from the injector 11 installed in the engine side bracket 4 to the inhalation of air A supplied from an inlet pipe 3 by such a weak turbulent flow condition Since inhalation of air A is not in a laminar-flow state like before, even if the injected fuel F may be unevenly distributed in a part of inhalation of air A, the turbulent flow component of inhalation of air A is easy to distribute Fuel F to the whole inhalation of air A.

[0047] moreover, when the engine 1 is rotating at high speed Since the time amount by which inhalation of air A is temporarily stored in the suction passage 13 in other than an intake stroke is short, and the motion inertia which inhalation of air A has does not become so small but inhalation of air A is further attracted in an engine 1 with the big negative pressure of an engine 1 at high speed The flow of the inhalation of air A in the suction passage 13 is still a turbulent flow condition, and will not be in a laminar-flow state.

[0048] And in this case, since that periphery section flows through the inhalation of air A in the suction passage 13 over the wall surface 13a of the suction passage 13 at high speed, the inclination which flows linearly not through the inside of the crevice 16 of said large number

becomes strong.

[0049] Therefore, it sets to said 1st [the] at the time of the high velocity revolution of an engine 1, the 2nd concavo-convex field 14, and 15. Since the flow of the inhalation of air A by which the flow resistance exerted on inhalation of air A by existence of each crevice 16 faces [in / it is few and / these crevice 16 parts] to an engine 1 is in the state which is distant from the surface of the suction passage 13 There are few viscous drags on which a wall surface 13a acts to the flow of inhalation of air A, and there are few possibilities of reducing suction efficiency at the time of the high velocity revolution of an engine 1.

[0050] In the example explained above, although [the 1st and the 2nd concavo-convex field 14, and 15] formed by many crevices 16, the invention in this application is good also as making a concavo-convex field form by carrying out high density arrangement of many spherical projections 31 like said crevice 16, as shown not only in this but in drawing 9 . in this case, the object for casting -- what is necessary is to replace with said heights 28 in the surface of a core 21, and just to form a hollow

[0051] Moreover, in the above mentioned example, although the concavo-convex field was formed as the 1st and the 2nd concavo-convex field 14, and 15, it is good also as forming in the whole wall surface of the suction passage 13 as a single concavo-convex field, and still better also as forming a concavo-convex field only in the part of the wall surface of the suction passage 13.

[0052]

[Effect of the Invention] As explained above, according to invention according to claim 1, an engine by a low speed rotary [the beginning of an intake stroke etc.] Since the concavo-convex field is formed in the wall surface of a suction passage even when the inhalation of air which suited the idle state in the suction passage is slowly inhaled in a cylinder, the flow of the inhalation of air which reaches an inlet port will be in a weak turbulent flow condition.

[0053] Therefore, even if the fuel supplied to this inhalation of air is unevenly distributed, it is agitated by this turbulent flow component and distribution of a fuel is performed over the whole inhalation of air.

[0054] And since said concavo-convex field makes the surface many small letters of irregularity Since inhalation of air mainly flows through the inside of this concavo-convex field linearly at high speed at the time of an engine high velocity revolution, a touch area with a wall surface is small, it is rare to reduce suction efficiency, and it rare to reduce the engine engine performance.

[0055] Therefore, it is rare to reduce the engine engine performance at the time of an engine high velocity revolution, and the inlet pipe which makes homogeneity distribute a fuel over the whole inhalation of air at the time of an engine low speed rotary can be offered.

[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-149204

(43)公開日 平成5年(1993)6月15日

(51)IntCl.⁵

F 0 2 M 35/10
29/00

識別記号

1 0 1 E
D

庁内整理番号

9247-3G
8923-3G

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3(全 6 頁)

(21)出願番号

特願平3-315971

(22)出願日

平成3年(1991)11月29日

(71)出願人 000116873

旭テック株式会社

静岡県小笠郡菊川町堀之内547番地の1

(72)発明者 松下 喜由

静岡県小笠郡浜岡町合戸1318番地の1

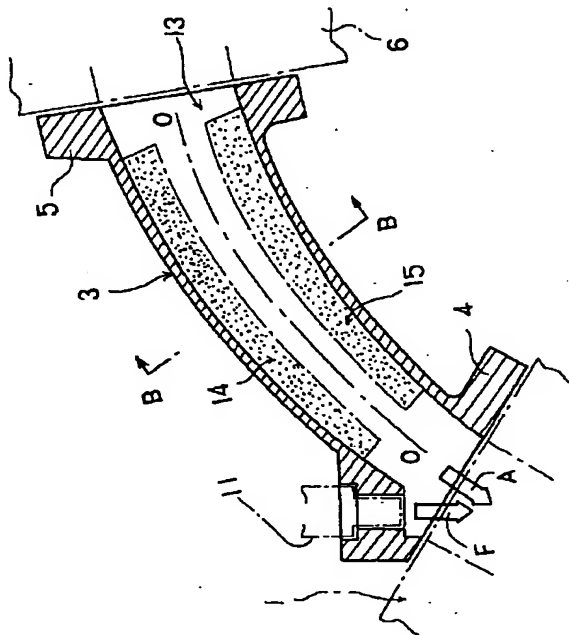
(74)代理人 弁理士 西脇 民雄

(54)【発明の名称】 エンジン用吸気管

(57)【要約】

【目的】 エンジンの高速回転時にはエンジンの性能を低下させることが少なく、エンジンの低速回転時には燃料を吸気の全体に渡って均質に分散させる吸気管を提供すること

【構成】 エンジン用吸気管3の吸気通路13の壁面13aに、表面を多数の小さな凹凸状とした凹凸領域14、15を形成したこと。



THIS PAGE BLANK (USPTO)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジン用吸気管の吸気通路の壁面に、表面を多数の小さな凹凸状とした凹凸領域を形成したことを特徴とするエンジン用吸気管。

【請求項2】 請求項1記載のエンジン用吸気管において、その吸気管を鋳物製とし、前記凹凸領域は表面に凹凸を形成した鋳造用中子を用いて形成したことを特徴とするエンジン用吸気管。

【請求項3】 請求項1または2記載のエンジン用吸気管において、前記凹凸領域は吸気通路の壁面に多数の凹部を形成して凹凸状としたことを特徴とするエンジン用吸気管。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、エンジン用吸気管に関するものである。

【0002】

【従来の技術】エンジン用吸気管は、その吸気通路からエンジンの吸気口を経て燃焼用空気や混合気等の吸気をシリンダ内に供給するものである。

【0003】そして、エンジンの出力の増大を図るためには、シリンダ内に供給する吸気量を増大させることが必要である。

【0004】このため、従来、吸気通路内での吸気の流動抵抗の低減を図る意図の下、一般に吸気通路の壁面は平滑に形成されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、このように吸気通路の壁面が平滑である場合には、エンジンが低速回転で吸気行程の当初には、吸気通路内に停止状態にあった吸気がシリンダ内にゆっくり吸入されるので、吸気の流れは層流に近い状態（以下、単に層流状態という）でシリンダ内に供給されることとなる。

【0006】そして、一般に、エンジンの出力は、吸気中へのガソリン等の燃料の混合状態の如何により影響されるものであり、これは前記したエンジンの低速回転での吸気行程の当初においても同様である。

【0007】吸気に対する燃料の供給方式としては、吸気通路の下流側でインジェクタにより燃料を噴射するものと、吸気通路の上流側で気化器により燃料を霧化して供給するものが周知であるが、いずれの方式であってもエンジンの前記の状況下においてはシリンダ内に供給される吸気中における燃料の分散は十分には行なわれていない。

【0008】すなわち、前者の場合には、インジェクタからの燃料は、一定の圧力で吸気の流線に交差する方向に噴射して供給され、吸気の有する運動慣性と燃料粒子の運動慣性とがバランスしておらず、燃料粒子を物理的に吸気中の各部に均等量の燃料を分散させることができない。

【0009】また、後者の場合、気化器により霧化された燃料を含む吸気が吸気管内で一時的にはほぼ静止状態となることにより、吸気中に含まれた燃料粒子は吸気管内の下部に偏在しがちとなるからである。

【0010】そして、これらの吸気が前記のように層流状態で吸気口に供給されるので、吸気中での燃料の偏在をそのままにシリンダ内に供給されることとなる。

【0011】したがって、前記の状況下にあるエンジンにおいては、これらのいずれの場合も、燃料の良好な燃焼を得ることが困難となっている。

【0012】この発明は、このような背景に基づいてなされたもので、エンジンの高速回転時にはエンジンの性能を低下させることが少なく、エンジンの低速回転時には燃料を吸気の全体に渡って均質に分散させる吸気管を提供することを目的とするものである。

【0013】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために、請求項1記載の発明は、エンジン用吸気管の吸気通路の壁面に、表面を多数の小さな凹凸状とした凹凸領域を形成したことを特徴とする。

【0014】

【作用】請求項1記載の発明によれば、エンジンが低速回転で吸気行程の当初等に、吸気通路内で停止状態にあった吸気がシリンダ内にゆっくり吸入される場合でも、吸気通路の壁面に凹凸領域を形成してあるので、吸気口に至る吸気の流れは弱い乱流状態となる。

【0015】そのため、この吸気に供給された燃料が偏在しても、この乱流成分により攪拌され吸気の全体に渡って燃料の分散が行なわれる。

30 【0016】そして、前記凹凸領域はその表面を多数の小さな凹凸状としたものであるもので、エンジンの高速回転時には、吸気は主にこの凹凸領域の内側を高速で直線的に流れるので、壁面との接触面積が小さく、吸気効率を低下させることが少なく、エンジンの性能を低下させることが少ない。

【0017】したがって、エンジンの高速回転時にはエンジン性能を低下させることが少なく、エンジンの低速回転時には燃料を吸気の全体に渡って均質に分散させる吸気管を提供することができる。

40 【0018】

【実施例】以下、図に示す実施例によりこの発明を説明するが、まず実施例としての吸気マニホールドが装着されたエンジンの概略を説明する。

【0019】図2において、1はエンジン、2は吸気マニホールドである。

【0020】エンジン1は、4つの気筒を有する多気筒エンジンであって、いわゆる燃料噴射式エンジンである。

50 【0021】吸気マニホールド2は鋳物により一体に形成されたもので、4本の吸気管3を有し、各吸気管3の

THIS PAGE BLANK (USPTO)

一端部にはエンジン側ブラケット4が、また各吸気管3の他端部にはサージタンク側ブラケット5が一体に形成されている。

【0022】このような吸気マニホールド2は、前記エンジン側ブラケット4をエンジン1に取り付けることにより支持されており、この吸気マニホールド2のサージタンク側ブラケット5にはサージタンク6が装着されている。

【0023】そして、このサージタンク6の一端側の開口端6aにはスロットルバルブ装置7が装着され、このスロットルバルブ装置7を介してエアクリーナ8が支持されている。

【0024】また、前記吸気マニホールド2のエンジン側ブラケット4には、エンジン1の各気筒毎に、燃料を吸気中に噴射して供給するインジェクタ11が設置されている。

【0025】これらのインジェクタ11には、不図示の燃料タンクから延びる燃料チューブ12が接続され、所定の圧力に加圧された燃料が供給されており、これらの各インジェクタ11からは、不図示のコンピュータで制御された、適量の燃料が適切なタイミングでエンジン1の各気筒内に噴射供給されるようになっている。

【0026】一方、前記エアクリーナ8から吸気として吸入される空気量は、不図示のアクセルペダルの操作によるスロットルバルブ7aの開度で制御されてサージタンク6内に吸入され、サージタンク6内の空気は各吸気管3の吸気通路13を経て各気筒の吸気口からシリンダ内に吸入されるようになっている。

【0027】そして、前記各吸気管3を経て供給される空気中には前記各インジェクタ11からガソリン等の燃料を噴射供給することによって混合気を生成するようになっている。

【0028】このようにエンジン1に装着されている吸気マニホールド2の詳細は、主に図1、3、4に示すとおりである。なお、この吸気マニホールド2は図3の中心線(C-C線)に関して対象形状であり、図3においては一端側の図示を省略してある。

【0029】この吸気マニホールド2の各吸気管3の内部には、それぞれ前記エンジン1の各気筒の吸気口に連通する吸気通路13が形成されており(図3参照)、この吸気通路13の壁面には第1および第2の凹凸領域14、15が形成されている(図1および図4参照)。なお、図中、O-O線は吸気通路13の中心線である。

【0030】これらの第1および第2の凹凸領域14、15は、吸気通路13の壁面の表面形状を多数の小さな凹凸状に形成した領域であって、この実施例においては図5、6により詳細に示すように、吸気通路13の壁面13a上に多数の小さな円形の凹部16を密集配置させて形成したものである。

【0031】すなわち、前記第1および第2の凹凸領域

14、15においては、凹部16はその直径dを概ね3mm~5mm、その深さを2mm~3mm程度としたもので、各凹部16間の間隔寸法を2dとして密集配置したものである。

【0032】これによって、これらの第1および第2の凹凸領域14、15においては、図6に示すように、吸気通路13に壁面13aと前記凹部16とが交互に位置し、表面が凹凸状に形成されている。

【0033】このような構造の第1および第2の凹凸領域14、15の各凹部16は、図7に示し次に説明するように吸気マニホールド2の铸造の際に铸造用中子21を用いて同時に形成されたものである。

【0034】すなわち、図7において、22は吸気マニホールド2の砂型であって、上型23と下型24とを有するものである。

【0035】そして、铸造用中子21は、図8に示すように、上下の成型型25、26の間に中子砂を充填して加圧することにより型成形されたものである。

【0036】前記上下の成型型25、26の型面には、前記凹部16をこの铸造用中子21で形成するために、前記凹部16に対応して成型凹部27が多数形成されており、これにより前記中子砂が上下の成型型25、26で加圧されることにより铸造用中子21の表面に同時に凸部28が形成される。

【0037】前記凸部28は、このようにして铸造用中子21の表面に形成されるので、前記凸部28が上下の成型型25、26と干渉せずに前記铸造用中子21が上下の成型型25、26から破損することなく脱型できることが必要となる。

【0038】なお、図8において、矢印は上下の成型型25、26の脱型方向を示す。

【0039】そのため、この実施例においては、前記凸部28を上成型型25の上部と下成型型26の下部とに分離状態に形成し、凸部28の形成と铸造用中子21の脱型との両立を図っている。

【0040】すなわち、前記上成型型25により成形された凸部28によって前記第1の凹凸領域14が、また前記下成型型26による凸部28によっては前記第2の凹凸領域15が互いに分離状態に形成される。

【0041】このような铸造用中子21を用いて铸造した吸気マニホールド2の各吸気管3の吸気通路13の壁面13aには、前記のように多数の凹部16が密集する第1および第2の凹凸領域14、15が形成されるが、このような吸気通路13の壁面13aは、従来と同様にホーニング加工等で平滑に仕上加工が行なわれる(図6の仮想線参照)。

【0042】これによって、吸気通路13の壁面13a平滑でありながら、多数の小さな凹部16が密集した凹凸領域14、15を有する吸気管3が得られる。

【0043】このようにして得られた吸気マニホールド2の各吸気管3においては、その吸気通路13の上部壁

10

20

30

40

50

THIS PAGE BLANK (USPTO)

面と下部壁面とは第1の凹凸領域14と第2の凹凸領域15とが概ね吸気通路13の全周を囲むように配置されている(図1および図4参照)。

【0044】そのため、スロットバルブ7の開度が小さく、エンジン1が低速で回転している場合であって、とくに吸気行程の開始当初に吸気管3内に静止状態にあった吸気がエンジン1側に移動を開始する場合、吸気の移動速度は比較的低速である。

【0045】この場合に、吸気通路13の第1および第2の凹凸領域14、15においては、吸気Aは表面を形成する壁面13aおよび多数の凹部16に沿って移動し、吸気Aの外周部に位置する部分が前記凹部16により反転等を行い、これにより吸気Aは弱い乱流状態となる。

【0046】このような弱い乱流状態で吸気管3から供給される吸気Aに対し、エンジン側ブラケット4に設置されたインジェクタ11から所要量の燃料Fが噴射されるが、吸気Aが従来のような層流状態ではないので、噴射された燃料Fが吸気Aの一部に偏在することがあっても、吸気Aの乱流成分により燃料Fを吸気Aの全体に分散しやすい。

【0047】また、エンジン1が高速で回転している場合には、吸気行程以外の場合に吸気Aが吸気通路13内で一時的に貯溜される時間が短く、吸気Aの有する運動慣性がそれほど小さくならず、さらに、エンジン1の大きな負圧により高速で吸気Aがエンジン1内に吸引されるので、吸気通路13内での吸気Aの流れは乱流状態のままであり層流状態とはならない。

【0048】そして、この場合に、吸気通路13内の吸気Aは、その外周部が吸気通路13の壁面13aに沿って高速で流れるので、前記多数の凹部16内を経ず直線的に流動する傾向が強くなる。

【0049】したがって、エンジン1の高速回転時の前記第1、第2の凹凸領域14、15においては、各凹部16の存在により吸気Aに及ぼす流動抵抗が少なく、また、これらの凹部16部分においてエンジン1に向かう吸気Aの流れが吸気通路13の表面から離れた状態であるので、壁面13aが吸気Aの流れに対して作用する粘性抵抗が少なく、エンジン1の高速回転時に吸気効率を低下させるおそれが少ない。

【0050】以上説明した実施例において、第1および第2の凹凸領域14、15は多数の凹部16により形成することとしたが、本願発明はこれに限らず、図9に示すように多数の球状突起31を前記凹部16と同様に密集配置することによって凹凸領域を形成させることとしてもよい。この場合、铸造用中子21の表面には前記凸部28に代えて凹所を形成すればよい。

【0051】また、前記した実施例においては、凹凸領

域を第1および第2の凹凸領域14、15として形成したが、単一の凹凸領域として吸気通路13の壁面の全体に形成することとしてもよく、さらに、吸気通路13の壁面の局部にのみ凹凸領域を形成することとしてもよい。

【0052】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1記載の発明によれば、エンジンが低速回転で吸気行程の当初等に、吸気通路内で停止状態にあった吸気がシリンダ内にゆっくり吸入される場合でも、吸気通路の壁面に凹凸領域を形成してあるので、吸気口に至る吸気の流れは弱い乱流状態となる。

【0053】そのため、この吸気に供給された燃料が偏在しても、この乱流成分により攪拌され吸気の全体に渡って燃料の分散が行なわれる。

【0054】そして、前記凹凸領域はその表面を多数の小さな凹凸状としたものであるので、エンジン的高速回転時において、吸気は主にこの凹凸領域の内側を高速で直線的に流れるので、壁面との接触面積が小さく、吸気効率を低下させることが少なく、エンジンの性能を低下させることが少ない。

【0055】したがって、エンジン的高速回転時においてエンジンの性能を低下させることが少なく、エンジンの低速回転時においては燃料を吸気の全体に渡って均質に分散させる吸気管を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図3のA-A線に沿う断面図である。

【図2】吸気マニホールドのエンジンへの装着状況説明上面図である。

【図3】吸気マニホールドの上面図である。

【図4】図1のB-B線に沿う断面図である。

【図5】凹凸領域での凹部配置の説明図である。

【図6】図5のD-D線に沿う断面図である。

【図7】吸気マニホールドの铸造状況説明図である。

【図8】铸造用中子の成形状況説明図である。

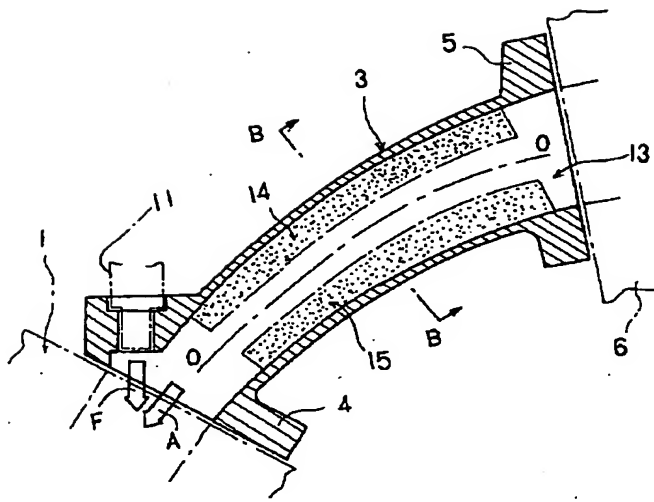
【図9】変形例の凹凸領域の説明断面図である。

【符号の説明】

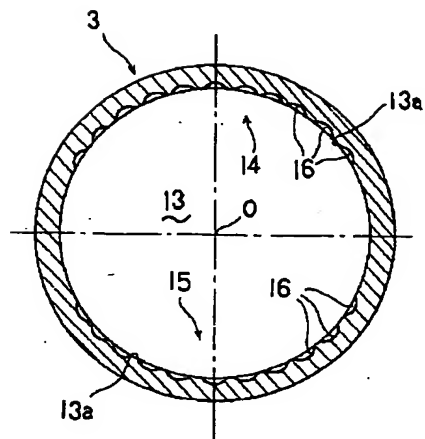
- 1 エンジン
- 2 吸気マニホールド
- 3 吸気管
- 13 吸気通路
- 13a 壁面
- 14、15 凹凸領域
- 16 凹部
- 21 铸造用中子
- 28 凸部
- 31 球状突起

THIS PAGE BLANK (USPTO)

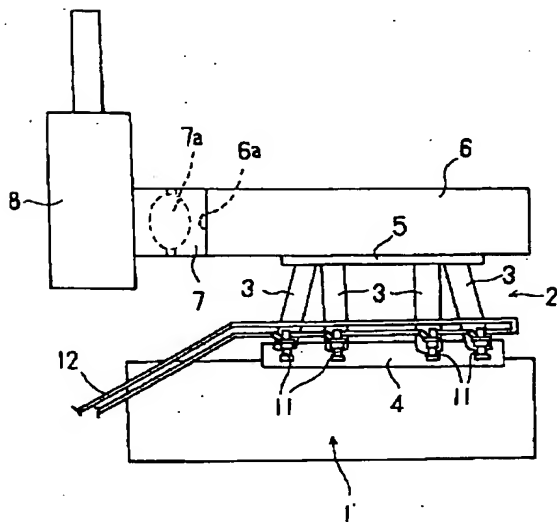
【図1】



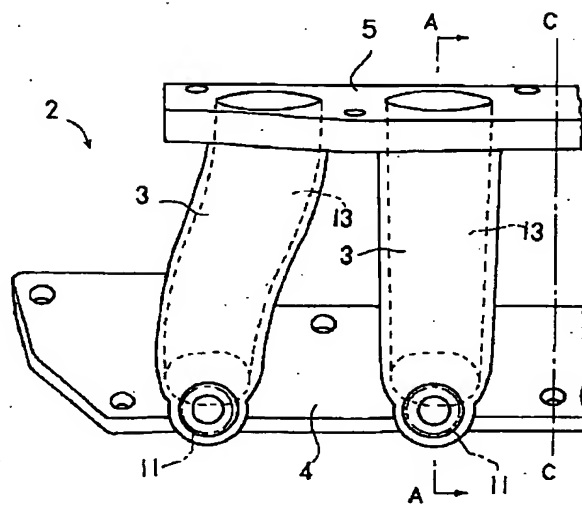
【図4】



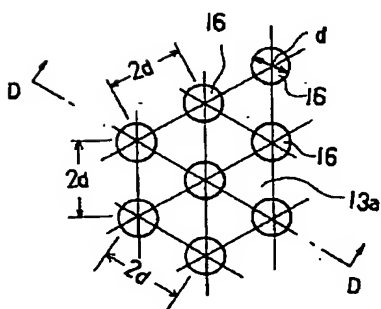
【図2】



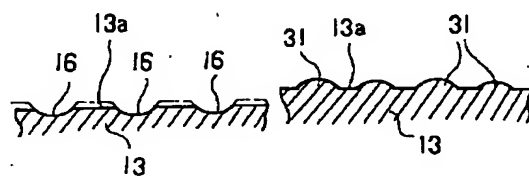
【図3】



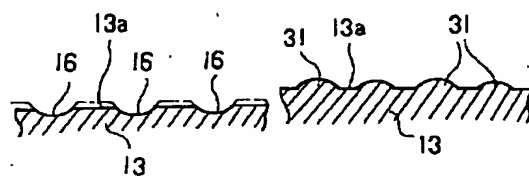
【図5】



【図6】

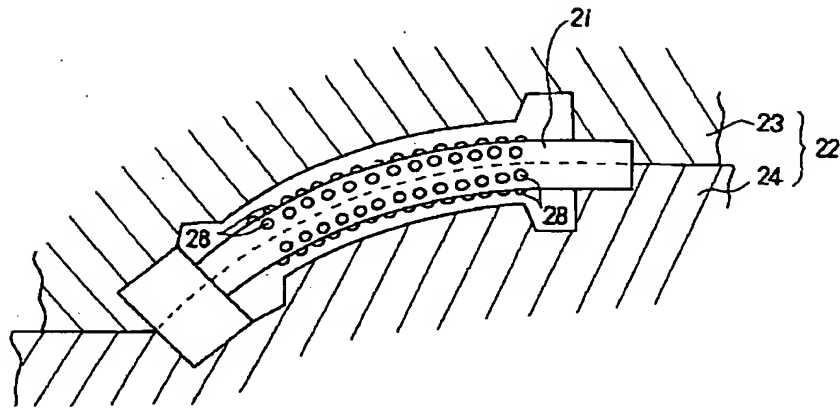


【図9】

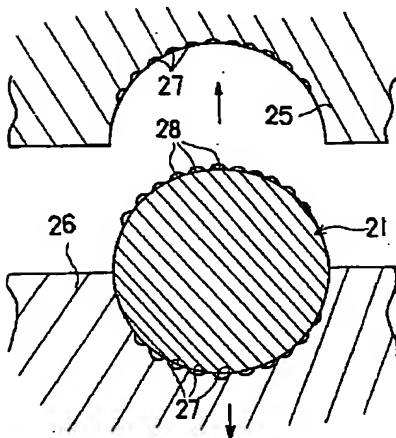


THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図7】



【図8】



THIS PAGE BLANK (USPTO)